

PAT-NO: JP402010141A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02010141 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR  
INSPECTING CONTAINER MADE OF  
SYNTHETIC RESIN

PUBN-DATE: January 12, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HOSHINO, MASARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

DAINIPPON PRINTING CO LTD

N/A

APPL-NO: JP63159187

APPL-DATE: June 29, 1988

INT-CL (IPC): G01N021/90, G01N021/33

US-CL-CURRENT: 250/223B, 356/239.1 , 356/FOR.103

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely decide the quality of a heat  
resisting multi-layer

container in a short time by projecting an inspection light toward the wall surface of the inner wall surface of an opening part of the container, receiving a transmission light by plural photodetectors and detecting an ultraviolet-ray component of only specific wavelength.

CONSTITUTION: An inspection light from a light source device 21 passes through a projection fiber 22 and is projected radially from an end face 22b, and an opening part 1a of a container 1 is irradiated thereby. The light beam transmitted through the opening part 1a of the container 1 is received by an end face 24b of plural light receiving fibers 24, and only specific wavelength is allowed to pass through by an interference filter 27 in a sensor part 29, and detected by a gallium-phosphorus element 28. The output voltage of the gallium-phosphorus element 28 is amplified by an amplifier, inputted to a deciding circuit and the propriety of the container 1 is decided.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-10141

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月12日

G 01 N 21/90  
21/33A 6611-2G  
7458-2G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 合成樹脂製容器の検査方法及びその装置

⑯ 特 願 昭63-159187

⑰ 出 願 昭63(1988)6月29日

⑱ 発 明 者 星 野 優 東京都新宿区西新宿3-15-5-519

⑲ 出 願 人 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 石川 泰男 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

合成樹脂製容器の検査方法及びその装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 耐熱性樹脂層を含んで厚さ方向に積層構造を有する合成樹脂製容器を検査する方法において、

前記容器の口部の内壁面もしくは外壁面のいずれか一方の壁面に向けて紫外線を含む検査光を投光し、前記壁面を透過した検査光を、容器の軸方向に配列された複数の受光素子により受光し、しかる後、特定波長のみの紫外線を通して検出した後に電気信号として出力し、前記容器の良否を判定するようにしたことを特徴とする合成樹脂製容器の検査方法。

2. 紫外線を含む検査光を発生するための光源装置と、この光源装置に接続されて前記検査光を伝送し、合成樹脂製の耐熱多層容器の口部に投

光するための投光用ファイバと、この投光用ファイバの投光端部を把持するホルダと前記投光端部に対置して容器の軸方向に配列された複数の受光用ファイバの受光端部を把持するホルダをそれぞれ前記耐熱多層容器の口部壁面を介在させるように設けた測定部と、この受光端部に連なる受光用ファイバから出力される紫外線を抽出して検出するためのセンサと、このセンサからの電気信号を受けて処理するための処理回路とを設けたことを特徴とする合成樹脂製の耐熱多層容器の検査装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は合成樹脂製容器、特にポリエチレンテレフタレート系樹脂を主樹脂とする合成樹脂製容器中に耐熱性樹脂が所定量含まれているか否かを検査する合成樹脂製容器の検査方法およびその装置に関する。

〔従来の技術〕

合成樹脂製容器、特にPET(ポリエチレンテ

レフタレート)製容器は、耐候性等に優れた特性を有するために大型清涼飲料用容器を中心に市場の拡大が続いている。そして、最近では耐熱多層容器のニーズが高まり、それを受けて、研究、開発が進められている。一般的な合成樹脂製容器(耐熱多層容器も含む)の製法について第5図(A)~(D)を参照して説明すると、まず射出成形機(図示せず)によりバリソン51を作製し(第5図(A))、次に延伸ブロー成形機(図示せず)の金型52にバリソン51の口部を把持して(第5図(B))、延伸ブロー成形することで(第5図(C))、所定の形状の容器1を得ることができる(第5図(D))。

耐熱多層容器で問題となることは第5図からも明らかなように、容器の口部が延伸されることなく、射出した状態そのままであるため、口部の耐熱変形性、耐薬品性、強度等が劣ることであり、これらを改善するため、従来(a)口部を加熱結晶化させる方法、(b)耐熱性樹脂等を2色成形して口部を作る方法、(c)耐熱性樹脂等を用い

て口部の外周部分を予成形しておき、この予成形品を用いてインサート成形して口部を作る方法などが採用されている。

ところが、前記(a)の方法により製造される口部は、加熱結晶化の過程で形状変形が発生しやすいため口部のネジ山、ネジ谷径、寸法等が安定しないばかりか、シール部天面形状の変形によりシール性能が劣り、また結晶化により不透明化するため容器全体を透明にしなければならない場合には適用できないという欠点がある。さらに、結晶化のための別工程が必要であるため生産性が劣り、コストアップを招くことになる。

また、前記(b)の方法により得た口部は、メイン樹脂と耐熱性樹脂との層間接着強度が充分でなく、また製造するためには複数の成形用金型を用意しなければならず、工程が複雑になり、コストアップを招くことになる。

さらに、前記(c)の方法により製造される口部は、やはりメイン樹脂と耐熱性樹脂との層間接着強度が充分でなく、また製造するためには複数

— 3 —

の成形用金型ばかりでなく、インサート装置も必要となるため、多大の工数と費用を要することになる。

そこで、上記の諸欠点を解消する方法として、メイン樹脂及び耐熱性樹脂を共射出して口部を作る方法がある。この方法ではキャビティ間の射出成形条件、即ちメイン樹脂及び耐熱性樹脂の溶融樹脂を決められたタイミング及び充填量で均一に共射出するためのホットランナーが必要となる。本出願人は、ホットランナー分岐点及びその近傍を除いたホットランナー部分が、相互に接近して走る同一断面形状の1対の溶融樹脂流路より成り、かつホットランナー分岐点に2本の樹脂流を一時的に合流する領域が設けられているホットランナーを開発し、このホットランナーを適用した共射出成形機を得た(特願昭 61-252997号参照)。

第6図はこの共射出成形機の概略の断面側面図を示すもので、共射出用ホットランナーノズル部4はメイン樹脂用ホットランナーノズル5及び耐熱性樹脂用ホットランナーノズル6を有し、さら

— 4 —

に共射出用ホットランナーノズル部4を支えるホットランナーメインブロック7、スパーサブブロック8、ホットランナーサブブロック9及び断熱板10を具備しており、またホットランナーメインブロック7内にはメイン樹脂用ランナー11が、ホットランナーサブブロック9内には耐熱性樹脂用ランナー12が設けられている。そして、共射出用ホットランナーノズル部4の上部には、金型であるインクジェクションキャビティ型13、リップキャビティ型14及びインジェクションコア15が設けられている。

次に上述した共射出成形機にバリソン1用金型を設置し、その成形過程を第7図(A)~(D)を参照して説明する。

まずメイン樹脂16がメイン樹脂用ホットランナーノズル5から射出され、インジェクションキャビティ型13とインクジェクションコア15との間に形成されるキャビティa内に侵入し(第7図(A))、少し遅れて耐熱性樹脂17が耐熱性樹脂用ホットランナーノズル6から射出されてキ

— 5 —

— 6 —

キャビティ a 内のメイン樹脂の中間層に圧入され（第 7 図（B））、メイン樹脂 16 先端がリップキャビティ型 14 とインジェクションコア 15 との間に形成されるキャビティ b に達する付近で、耐熱性樹脂 17 の先端部分がメイン樹脂 16 の先端部から噴出してメイン樹脂 16 の先端面を被覆する（第 7 図（C））。さらに進んでキャビティ b の閉そく部分に、前工程で形成された被覆している耐熱性樹脂 17 が達すると、リップキャビティ型 14 とインジェクションコア 15 との壁面に沿って耐熱性樹脂 17 が回り込み（第 7 図（D））、5 層の構造をした口部及び 3 層の構造をした胴部から成る成形体（バリソン 1）を得ることができる。

しかるに、上述した方法で得られたバリソンを延伸ブロー成形して作られた耐熱多層容器の性能の良否を判定する必要がある、その基準は耐熱多層容器の口部に耐熱性樹脂が集中して存在していれば、良と判定するものである。

— 7 —

いずれか一方の壁面に向けて紫外線を含む検査光を投光し、前記壁面を透過した検査光を、容器の軸方向に配列された複数の受光素子により受光し、しかる後、特定波長のみの紫外線を通過させ検出した後に電気信号として出力し、前記容器の良否を判定するようにしたことを特徴とする。

または紫外線を含む検査光を発生するための光源装置と、この光源装置に接続されて前記検査光を伝送し、合成樹脂製の耐熱多層容器の口部に投光するための投光用ファイバと、この投光用ファイバの投光端部を把持するホルダと前記この投光端部に対置して容器の軸方向に配列された複数の受光用ファイバの受光端部を把持するホルダをそれぞれ前記耐熱多層容器の口部壁面を介在させるように設けた測定部と、この受光端部に連なる受光用ファイバから出力される紫外線を抽出して検出するためのセンサと、このセンサからの電気信号を受けて処理するための処理回路とを設けたことを特徴とした。

— 9 —

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の判定方法としては目視によるチェックがあるが、メイン樹脂と耐熱性樹脂が同一色もしくは透明であるときは判定できないという欠点がある。また、サンプリングによる破壊検査は良否の判定をすることができるが、耐熱多層容器は単体の容器に比べ、製造上に不安定な要因が多く、突発的な不良を発生する恐れがあるため信頼性に欠けるなどの問題があった。

本発明は上述のような事情からなされたものであり、本発明の目的は、目視による製品の良否の判定ができない場合でも、製品を破壊することなく全製品の良否の判定を行なうことができ、しかもその判定結果の信頼性の高い合成樹脂製の耐熱多層容器の検査方法及び装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は耐熱性樹脂層を含んで厚さ方向に積層構造を有する合成樹脂製容器を検査する方法において、前記容器の口部の内壁面もしくは外壁面の

— 8 —

〔作用〕

耐熱性樹脂層を有する積層構造の耐熱 PET 容器の口部に、これを内・外側からはさみこむように石英系光ファイバから成る投光用ファイバおよび複数の受光用ファイバを設置し、より好ましくは更にこの状態で容器を円周方向に回転させることによって口部の円周方向にわたり耐熱性樹脂層の紫外線光の吸収状態を測定して、耐熱性樹脂層の有無ないし存在状態を検査する。このようにすれば、目視による製品の良否の判定ができない場合でも、製品を破壊することなく全製品の良否の判定を行なうことができ、しかもその判定結果の信頼性は、きわめて高い。

〔実施例〕

本発明による検査方法の原理は、主樹脂である PET 樹脂が耐熱性樹脂に比べ特定波長の紫外線透過率に優れているという性質を利用したものである。

すなわち第 1 図は主樹脂として PET（ポリエチレンテレフタレート）系樹脂を、耐熱性樹脂と

— 10 —

してポリアリレート系樹脂を用いて前述した方法で作製した耐熱多層容器及びPET系樹脂のみを用いて、前述した方法で作製した単体容器の波長による紫外線透過率をそれぞれ示したものであり、この図から明らかなように、透過率の差は波長350nm付近で顕著に表わされており、上述のごとく本発明はこの性質を利用する。

被検査体となる合成樹脂製容器1およびその検査方法の1実施例を第2図および第3図に示す。

合成樹脂製容器1の胴部断面形状は、耐熱性樹脂層を含んで厚さ方向に積層構造をなし、例えば第2図に示されるごとく外側層2、内側層3および中間層4とを有する3層構造をなしている。

前記外側層2および内側層3はともに主樹脂であるPET系樹脂を有し、前記中間層4は、耐熱性樹脂であるポリアリレート系樹脂を有する。

容器1の口部1aの断面形状は、前記胴部の断面形状と同じく3層構造をなしているか、あるいは中間層と両側最外層が各々前記耐熱性樹脂を有し、それらの層の間に位置する2層が各々前記主

樹脂を有するような5層構造等であってもよい。このような口部1aは後述する本発明の検査方法の検査部位として通常用いられる。

また、耐熱性樹脂である前記ポリアリレート系樹脂にはポリアリレートとポリエチレンテレフタレートとのブレンドポリマー（ユニチカ製U8400）がある。

また、主樹脂である前記PET系樹脂には、テレフタル酸またはそのエステル形成性誘導体（例えば低級アルキルエステル、フェニルエステル等）及びエチレングリコールまたはそのエステル形成性誘導体（例えばモノカルボン酸エステルエチレンオキサライド等）を重合させて得られるポリエステルがあり、さらに約20モル%未満のジカルボン酸あるいはフタル酸、イソフタル酸、ナフチレンジカルボン酸、ジフェニルジカルボン酸類、ジフェノキシエタンジカルボン酸類等の芳香族ジカルボン酸類あるいはアジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸、デカンジカルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸等の脂肪族または脂環族ジカルボ

— 1 1 —

ン酸類を共重合させるか、約20モル%未満のグリコールあるいはトリメチレングリコール、プロピレングリコール、テトラメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ヘキサメチレングリコール、ドデカメチレングリコール、シクロヘキサンジメタノール等の脂肪族または脂環族グリコール類あるいはビスフェノール類、ヒドロキノン、2,2-ビス(4-β-ヒドロキシエトキシフェニル)プロパン等の芳香族ジオール類を共重合させても良い。また、p-ヒドロキシエトキシ安息香酸、α-オキシカプロン酸等のオキシ酸類あるいはオキシ酸類の低級アルキルエステル、その他のエステル形成性誘導体を共重合させることも可能である。

なお、前記中間層4には主樹脂であるPET系樹脂が含まれていてもよい。

第2図は検査装置の概略構成の斜視図を、第3図には容器口部における検査装置の部分断面図を示す。

本発明の検査装置は水銀・キセノンランプ（図

— 1 2 —

示せず）で紫外線及び可視光線を発生する光源装置21と、この光源装置21に接続して前記紫外線及び可視光線を集光、伝送する直径2mm程度の投光用石英系ファイバ22と、この投光用ファイバの投光端部22aを把持し、この投光端部22aの端面22bに対して容器1の口部1aの壁面を介して容器1の軸方向に配列された複数の受光用ファイバの受光端部24aの端面24bすなわち受光素子に対置されるように受光部端部24aを把持する測定部30と、この測定部30に設けられた受光端部をその一部とする数本の受光用ファイバ24をバンドルした送信線26と、センサ部29と、さらにこのセンサ部29から延びているケーブル40の先には増幅器（図示せず）及び判定回路（図示せず）で成る判定部41とが設けられている。

ここで、光源に水銀・キセノンランプを使用する理由は紫外線の光量を増加させるためである。

前記測定部30は、第3図に示されるように断面矩形状の測定部本体25と、該本体25のほぼ

— 1 3 —

—266—

— 1 4 —

両端から接続し突出して設けられる1対の第1のホルダ25aと、第2のホルダ25bとを有してなり、前述したように第1のホルダ25aには前記投光用ファイバ22の投光端部22aが固着され、一方これに対置される第2のホルダ25bには、複数の受光用ファイバ24の受光端部24aが容器1の軸方向に複数配列され固着される。

なお、投光用および受光用のファイバ22、24はそれぞれ石英系の光ファイバが用いられる。

上記1対のホルダ25aと25bの対向する面で形成される所定の隙間には、図示のごとく被検査体である容器1の口部1aの内厚部測定面が介在される。

従って、1対のホルダ25aと25bのいずれか一方(図示の例ではホルダ25b)が容器1の口部内に収容される大きさとする必要がある。これにより、前記容器の口部1aの内壁面もしくは外壁面のいずれか一方の壁面に向けて紫外線を含む検査光を投光し、前記壁面を透過した検査光を受光することが可能となる。また測定部位

— 15 —

口部1aに耐熱性樹脂層が存在していれば容器全体に耐熱性樹脂層が存在していることになるので、検査方法は容器の口部1aを全周に渡って測定すればなお効果的である。

容器の口部1aを円周方向全体に渡って測定するには、例えば第1図に示されるように、検査装置の投光部と受光部とを有する測定部30を固定し、被検査体である容器1の中心軸を中心として、容器を回転させながら検査すればよい。容器の回転方法としては、簡便な方法として容器の静置台(図示しない)を駆動モータ(図示しない)によって回転すればよいが、より好ましくは本出願人がすでに提案している容器の回転機構(特願昭62-7743号)を利用するのがよい。

測定に際して、一般に容器の口部1aにはキャップで密封するためのネジが設けられている場合が多く、通常、このネジ部での測定は、不可であるが、本発明では、複数の受光素子(受光用ファイバの端面24b)を有しているので、ネジ部で発生する誤差分は、平均され相殺されるので一般

を拡張するために、測定部30は、第3図に示されるように矢印(イ)(ロ)方向に任意に可動できるようにしておくことが好ましい。これにより、測定の信頼性は格段と向上する。

なお、図示のごとく第2のホルダ25bに設けられる複数の受光用ファイバ24は1~2mmφに束ねられ、その個々のファイバ直径は10~30μm程度とされる。

第4図には、上記センサ部29の断面図が示されており、これによればセンサ部29は上記複数の受光用石英系ファイバ24によって送信される受光波長のうち特定波長(例えば、350±10nm)のみを透過させる干渉フィルタ27と、前記紫外線と可視光線とを受光する光電変換型のガリウム・リン素子28とを有して形成され、さらにこのセンサ部29から延びているケーブル40の先には、前述したように判定部41が設けられる

次に、本発明の装置を用いた具体的な検査方法について述べる。

被検査体である容器1は、成形工程上、容器の

— 16 —

に問題は生じない。

しかるに、第2図に示されるように投光用ファイバ22の端面22bと複数の受光用ファイバ24の端面24bとが前記測定部30の1対のホルダ25a、25bを用いて対置されており、前記光源装置21から発生した検査光は投光用ファイバ22を通して端面22bから放射状(第3図において点線で示される)に投光され、容器1の口部1aに照射される。そして、容器1の口部1aを透過してきた光は複数の受光用ファイバ24の端面24bで受光され、センサ部29内の干渉フィルタ27で特定波長(例えば、350±10nm)のみが通過され、この特定波長の光がガリウム・リン素子28で検知されるとこのガリウム・リン素子28は電圧を発生し、この電圧は増幅器で増幅されて判定回路に入力され容器1の良否が判定される。

上述の検査装置および方法を用いて具体的に測定した結果を以下に説明する。

まず被検査体である合成樹脂製容器を作製した。

— 17 —

— 18 —

作製に際して、上記のバリソンを射出成形しさらにそれをブロー成形し、第1図に示されるような積層体からなる容器形状とした。第1図に示される外側層2および内側層3はともにPET(ポリエチレンテレフタレート)〔三井PET樹脂製J125〕とし、中間層4は耐熱性樹脂としてポリアリレートとポリエチレンテレフタレートのブレンドからなるUポリマー〔ユニチカ製U8400〕とした。

被検査体は、良品が得られるべく射出成形、ブロー成形の所定の設定条件で製造したものと、所定の設定条件以外の条件で製造したものの2種とした。

このようにして作製した2種の被検査体である容器の口部を全周(0°~360°)に渡って本発明の方法で測定したところ、上記2種の被検査体の区別は明瞭しかも確実になされることが確認された。

〔発明の効果〕

以上のように本発明の合成樹脂製の耐熱多層容

器の検査装置及び方法によれば、主樹脂及び耐熱性樹脂の特定波長の光の透過率を検出後、電圧として出力し、その値で耐熱多層容器の良否を判定するため、短時間で確実に検査できることから検査工数を大幅に短縮できるばかりでなく、さらに本発明の装置の受光部には、容器軸方向に複数の受光素子を有していることから、測定部位を広範囲に拡大でき、その平均値として製品容器の良否を判断しているので、きわめて信頼性の高い製品を供給できるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は光の波長による容器の透過率を示す図、第2図は本発明方法を実現する容器の検査装置の概略を示す斜視図、第3図は容器口部における検査装置の部分断面図、第4図は本発明方法を実現する検査装置の一部であるセンサ部の断面図、第5図(A)~(D)は、それぞれ合成樹脂製容器の製法を示す図、第6図は共射出成形機を示す断面側面図、第7図(A)~(D)は、それぞれ共

— 19 —

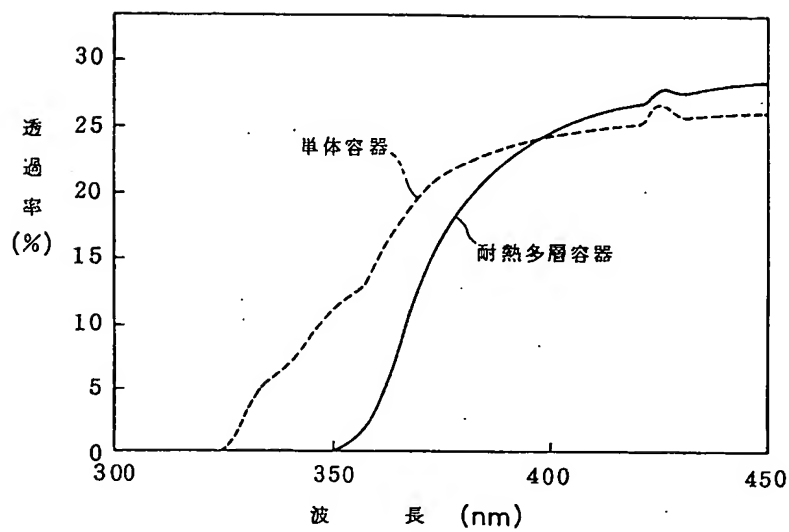
射出成形機の金型内の樹脂流の過程を示す図である。

1…容器、1a…容器口部、2…外側層、3…内側層、4…中間層、22…投光用ファイバ、24…受光用ファイバ、30…測定部。

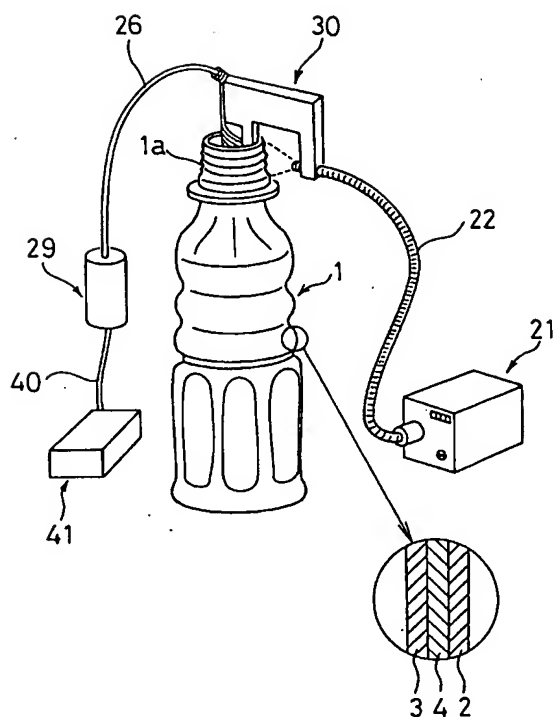
— 20 —

出願人代理人 石 川 泰 男

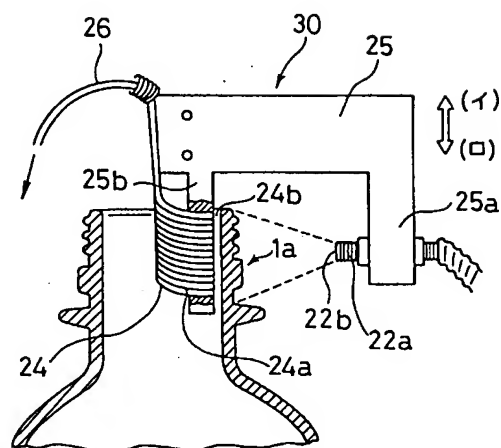




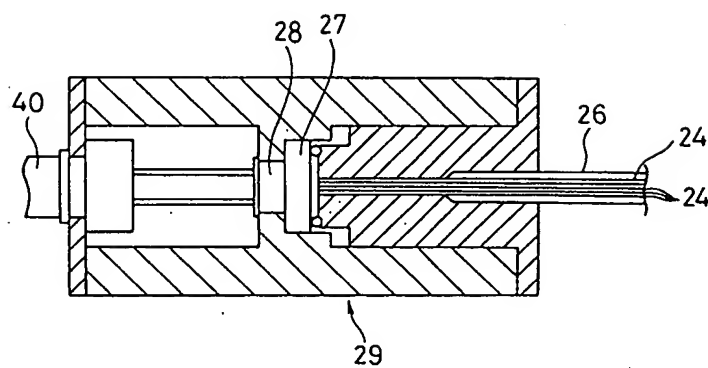
第 1 図



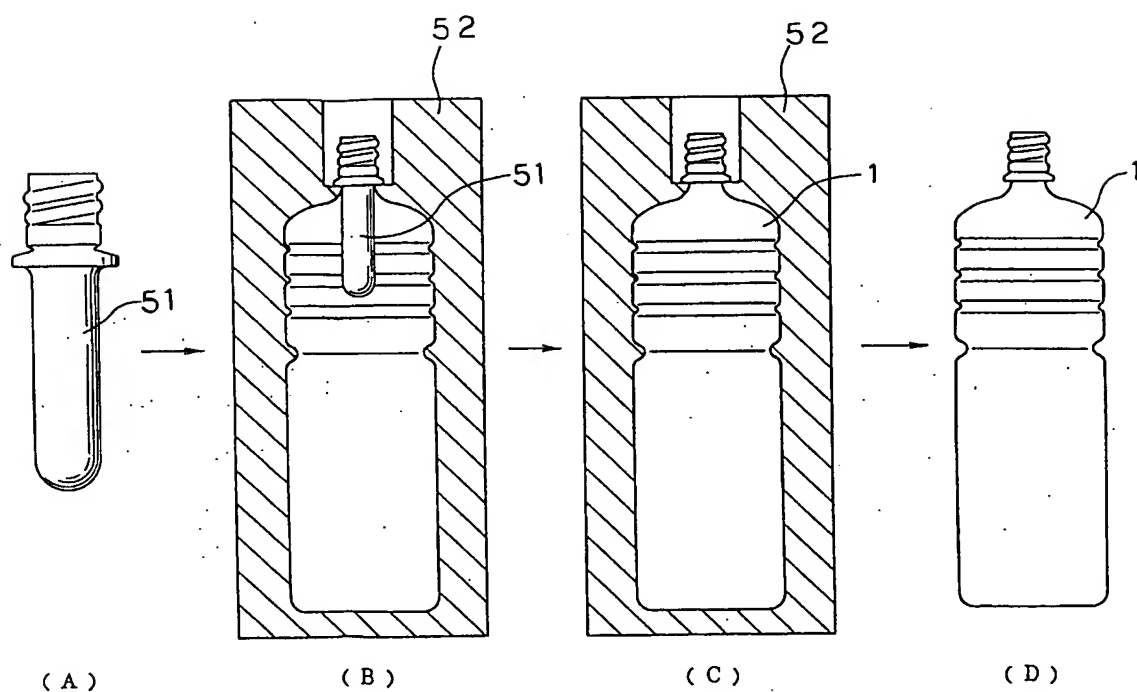
第 2 図



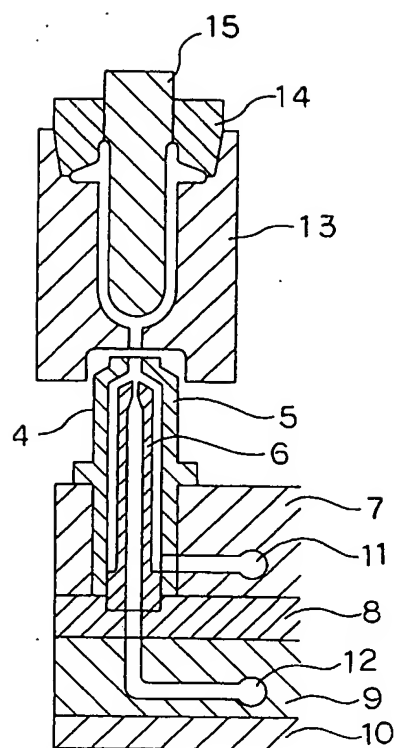
第 3 図



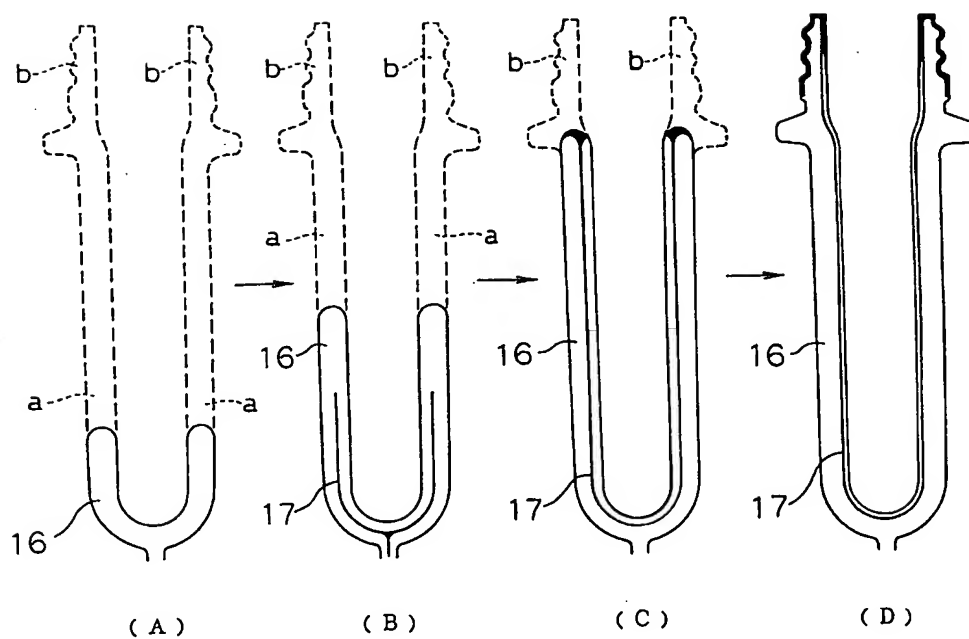
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図